

Redaktion

H. P. Zenner, Tübingen

M. Kompis^{1,2} · M. Krebs¹ · R. Häusler¹

¹ Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Hals-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Inselspital – Universität Bern

² Audiologische Station der Universitäts-HNO-Klinik, Inselspital – Universität Bern

Überprüfung der Bezugskurven der Schweizer Version des Freiburger Zahlen- und Einsilbertests

Der Freiburger Sprachverständlichkeitstest ist seit Jahrzehnten im gesamten deutschsprachigen Sprachraum der wohl meistgebrauchte Sprachtest. Er findet sowohl bei Erwachsenen als auch bei Schulkindern Verwendung [4]. Mit seiner Hilfe kann beispielsweise die von Höreräteträgern als wichtig beurteilte Verbesserung des Sprachverstehens in Ruhe erfasst werden [2, 10, 13].

Der Freiburger Sprachverständlichkeitstest besteht aus 10 Gruppen mit je 10 zweistelligen Zahlen und 20 Gruppen mit je 20 einsilbigen Prüfwörtern [5, 9, 15]. Im deutschsprachigen Teil der Schweiz wird die 1987 von einem professionellen Schweizer Sprecher in schriftdeutscher Sprache aufgesprochene Version verwendet [11, 12]. Sie unterscheidet sich von der in Deutschland verwendeten Version nach DIN 45621 u. a. dadurch, dass 5 in der Schweiz ungebräuchliche Wörter (u. a. Spind und Kloß) durch solche, welche in der Schweiz gebräuchlicher sind, ersetzt wurden.

Auf einen Vorschlag der schweizerischen Kommission für Audiologie aus dem Jahre 1997 hin wurde, in Anlehnung an die deutsche Originalversion des Freiburger Sprachtests, eine neue schweizerische Version erstellt, in welcher die Pegel der einzelnen Prüfwörter ausgegli-

chen sind. Diese Version ist kommerziell auf Compact Disc erhältlich (CD Vol. 4, Audiocare, Basel) und wurde in einer Untersuchung von Schillinger u. Tschopp [12] mit der früheren Version verglichen. Dabei zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen sprachaudiometrischen Messungen mit einsilbigen Wörtern mit den beiden Versionen. Eine Überprüfung der Zahlengruppen ist uns nicht bekannt.

Neben dem Sprachmaterial unterscheidet sich die Sprachaudiometrie in der Schweiz von derjenigen in Deutschland durch andere Kalibrierungsvorschriften für Sprachaudiometer. So dürfen keine Freifeldentzerrungsfiler verwendet werden, was eine Differenz zwischen den Frequenzgängen bei Kopfhörer- und Freifelddarbietung über Lautsprecher zur Folge hat [1]. Gleichzeitig wird die sich gemäß Lehnhardt [9] aus dem Freifeldübertragungsmaß ergebende Differenz von 6 dB zwischen Freifeldeinrichtung und Kopfhörer bei der Kalibrierung grundsätzlich nicht berücksichtigt [11]. Diese Regelung wird heute einheitlich in der ganzen Schweiz angewandt. Bis vor wenigen Jahren aber wurde entgegen dieser Empfehlung der Korrekturfaktor von 6 dB bei vermutlich mehr als der Hälfte aller Audiometer noch berücksichtigt.

Trotz dieser Änderungen sind die empfohlenen Bezugskurven für die Sprachaudiometrie in der deutschsprachigen Schweiz von 1996 [11] unverändert geblieben, und es gelten für Kopfhörer- und Freifeldmessungen die gleichen Bezugskurven. Dies sowie die im klinischen Alltag gelegentlich beobachteten Abweichungen zwischen Sprachaudiogrammen einiger Patienten und den Bezugskurven ließen es sinnvoll erscheinen, die Bezugskurven für Normalhörende der aktuellen schweizerischen Version des Freiburger Sprachverständlichkeitstests mit der heute in der Schweiz gültigen Audiometerkalibrierung zu überprüfen.

Patienten und Methoden

Versuchspersonen

20 Versuchspersonen (11 Frauen, 9 Männer) im Alter zwischen 22,1 und 29,9 Jahren (Mittelwert 25,8 Jahre) nahmen an der Studie teil. Diese Anzahl wurde gewählt, da bei 40 Ohren und einer erwarteten Standardabweichung des 50% Verständnispegels um 5 dB [12] Standardfehler der Mittelwerte unter 1 dB zu erwarten sind und sich bei Mehrfachen von 20 durch geeignete Studienplanung Listeneffekte minimieren lassen.

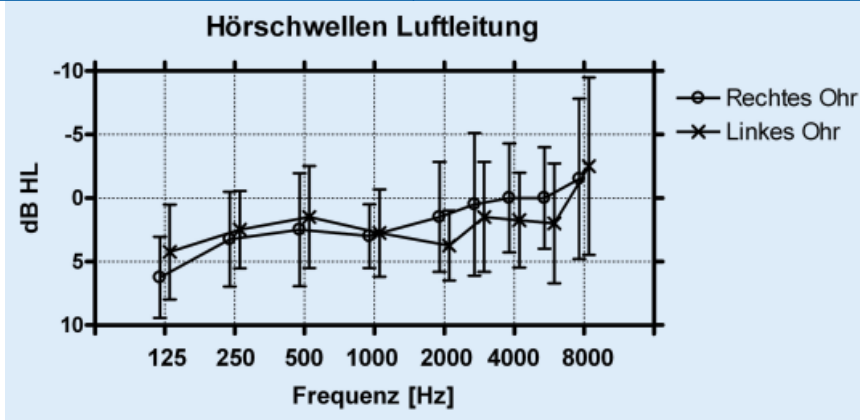


Abb. 1 ▲ Luftleitungshörschwellen der 20 Versuchspersonen (Mittelwerte und Standardabweichungen)

Die Einschlusskriterien umfassten ein beidseits normales Hörvermögen, im Rahmen dieser Studie definiert als Luftleitungshörschwellen von 10 dB oder besser bei den Testfrequenzen 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 und 8000 Hz.

■ **Abbildung 1** zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der Luftleitungshörschwellen. Die Knochenleitungshörschwelle durfte bei maximal 2 Frequenzen um höchstens 10 dB von der Luftleitungshörschwelle abweichen. Anamnestisch durften keine Hinweise auf Höreinschränkungen oder auf andere Ohrprobleme bestehen und das Tympanogramm und der otoskopische Befund mussten beidseits unauffällig sein.

Alle Probanden waren deutschsprachig. Die Versuchspersonen wurden eigens für diese Studie rekrutiert und erhielten für ihre Teilnahme eine fixe finanzielle Abgeltung.

Messaufbau und Kalibrierung

Die Sprachaudiometrie wurde seitengetrengt über Kopfhörer (TDH 50P) und im freien Schallfeld über einen aktiven Lautsprecher (Genelec 1030A) in einer audiometrischen Kabine (Model 402-A, Fa. Industrial Acoustics Corporation IAC, Niederkrüchten) durchgeführt. Es wurde ein Audiometer GSI 61 (Fa. Grason Stadler) und ein Compact Disc Player CD610 (Fa. Phillips) sowie die CD Vol. 4 (Fa. Audiocare, Basel) verwendet.

Das Messsystem entsprach den geltenden Anforderungen an die Sprachaudiometer [5, 6] und war gemäß den in der Schweiz geltenden Vorschriften [11] ka-

libriert. Wegen der verhältnismäßig hohen zugelassenen Toleranzen bei der vorgeschriebenen routinemäßigen Kalibrierung wurde das Audiometer unmittelbar vor Beginn der Studie vollständig und mit so kleinen Toleranzen wie möglich nachkalibriert (verwendete Geräte: Messverstärker B+K 2636, Terz-/Oktav-Filter B+K 1617, Vorverstärker B+K 2639, künstliches Ohr B+K 4152 mit 1/2" Druckkapsel B+K 4134, künstliches Mastoid B+K 4930, Pistophon B+K 4228, alle Fa. Brüel und Kjær, Dänemark).

Die Kalibriergeräte wurden ihrerseits unmittelbar vor dieser Kalibrierung beim Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung (METAS, Bern) gegengeeicht. Kalibriert wurde der mittlere Pegel über eine ganze Gruppe bei 80 dB mit den Einstellungen Impuls, linear, max. hold [11]. Die sich gemäß Lehnhardt [9] aus dem Freifeldübertragungsmaß ergebende Differenz zwischen Kopfhörer- und Lautsprecherdarbietung von 6 dB wurde, wie in der Schweiz vorgeschrieben, bei der Kalibrierung nicht berücksichtigt. Nach der ersten Hälfte der Messungen und noch einmal unmittelbar nach Abschluss aller Messungen wurde die Kalibrierung des Sprachaudiometers mit den oben aufgeführten Geräten überprüft. Die gefundenen Abweichungen lagen zwischen -0,10 und +0,45 dB.

Versuchsablauf

Der Versuchsablauf entsprach der Deklaration von Helsinki und der Versuchsplan wurde vor Versuchbeginn vom lokalen ethischen Komitee genehmigt.

Um die Einschlusskriterien zu überprüfen, wurden bei jeder Versuchsperson eine kurze Anamnese und ein HNO-Status erhoben, eine Tympanometrie durchgeführt sowie seitengetrengt die Hörschwellen (Luft- und Knochenleitung) bestimmt.

Anschließend wurden die Sprachverständlichkeitstests durchgeführt, und zwar bei jeder Versuchsperson mit Zahlen und mit einsilbigen Wörtern, jeweils sowohl beidohrig im freien Schallfeld als auch seitengetrengt über Kopfhörer links und rechts. Für jeden Schallwandler wurden 5 Gruppen von Einsilbern (absteigende Pegel von 60–20 dB, Schrittweite 10 dB) und 4 Gruppen von Zahlen (30–15 dB, Schrittweite 5 dB) geprüft. Wegen der erwarteten besseren Verständlichkeit bei niedrigeren Pegeln im freien Schallfeld wurden bei Lautsprecherdarbietung die Pegel für Zahlen um 5 dB tiefer gewählt.

Um Trainings-, Ermüdungs- und Listeneffekte zu minimieren, wurden die Reihenfolge der Tests systematisch variiert. Bei der Hälfte der Versuchspersonen wurden zuerst Zahlen geprüft, bei der anderen Hälfte zuerst Einsilber. Die verwendeten Einsilber- und Zahlenlisten unterlagen ebenfalls einer systematischen Variation. Da 20 Versuchspersonen teilnahmen, konnten alle Listen bei jedem Pegel gleich häufig verwendet werden, sodass sich die bekannten Unterschiede zwischen den Listen [16] über die ganze Gruppe der Versuchspersonen ausglich. Vor den Zahlen- und den Einsilbertests wurde jeweils eine Einhörgruppe angeboten, deren Resultat nicht gewertet und welche kein zweites Mal angeboten wurde.

Während es genügend Prüfgruppen mit Einsilbern gibt, um Wiederholungen zu vermeiden, mussten bei den Zahlen-tests innerhalb der gleichen Sitzung Prüfgruppen wiederholt werden. Die Auswirkung der Verwendung bereits präsentierter Prüfgruppen wurde im Anschluss separat statistisch analysiert.

Analyse

Die statistische Analyse wurde mit den Computerprogrammen Prism, Version 4.00, und InStat, Version 3.05 (beide von Fa. GraphPad, San Diego/CA,

USA) durchgeführt. Vor Verwendung des t-Tests wurde die Normalverteilung der Daten jeweils mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test überprüft.

Für die Anpassung der Sprachverständniskurve wurde die sigmoidale Boltzmann-Funktion

$$y = 100\% / (1 + \exp((a - x)/b))$$

gewählt, wobei x den Pegel in dB, y die Sprachverständlichkeit in %, und a und b den beiden anzupassenden Konstanten entspricht. Dabei ist a der Prüfpegel für 50% Sprachverständlichkeit, b entspricht 25% dividiert durch die maximale Steigung in %/dB bei 50% Sprachverständlichkeit.

Ergebnisse

■ **Abbildung 1** zeigt die Luftleitungsschwellen (Mittelwerte und Standardabweichung) der 40 Ohren. Der Unterschied zwischen dem linken und dem rechten Ohr war bei keiner der Prüffrequenzen signifikant ($p > 0,05$, Wilcoxon-Test, gepaart).

Die wichtigsten Resultate der Studie sind in ■ **Abb. 2** (Kopfhörermessung) und ■ **Abb. 3** (Freifeldmessung) graphisch und in ■ **Tab. 1** numerisch zusammengestellt. Die Anpassung der sigmoidalen Boltzmann-Funktion gelingt gut, die Steilheit der Kurven stimmt recht gut mit derjenigen der entsprechenden Bezugskurven überein. Der Prüfpegel für eine 50%-Verständlichkeit stimmt nur bei der Prüfung einsilbiger Wörter über Kopfhörer gut mit den geltenden Bezugskurven überein; in den anderen Fällen ergeben sich Abweichungen zwischen 3,2 und 7,3 dB.

Bei nominell gleichen Schallpegeln sind sowohl Zahlen als auch Einsilber über Lautsprecher deutlich besser verständlich als bei monauraler Darbietung über Kopfhörer. Die Unterschiede zwischen der Freifeldmessung und der Kopfhörermessung betragen bei 50% Verständlichkeit 7,8 dB für den Zahlentest und 7,2 dB für den Einsilbertest und sind statistisch hochsignifikant ($p < 0,0001$; gepaarter t-Test, zweiseitig).

Die mittlere Pegeldifferenz für 50% Verständlichkeit zwischen Zahlen und

HNO 2005 · 54:445–450 DOI 10.1007/s00106-005-1337-8
© Springer Medizin Verlag 2005

M. Kompis · M. Krebs · R. Häusler

Überprüfung der Bezugskurven der Schweizer Version des Freiburger Zahlen- und Einsilbertests

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Schweizer Ausgabe des Freiburger Sprachverständlichkeitstests unterscheidet sich von der deutschen Version u. a. durch den Ersatz von 5 in der Schweiz ungebräuchlichen einsilbigen Testworten. Zudem wird keine Freifeldentzerrung benutzt und die sich aus dem Freifeldübertragungsmaß ergebende Differenz von 6 dB zwischen Lautsprecher und Kopfhörer wird bei der Kalibrierung nicht berücksichtigt. Der vor einiger Zeit eingeführte Pegelausgleich zwischen den Prüfworten und Anpassungen in der Kalibrierung veranlassten uns zur Überprüfung der Bezugskurven.

Patienten/Methoden. Bei 20 normal hörenden Versuchspersonen wurde das Sprachverstehen von Zahlen und einsilbigen Wörtern mit Kopfhörern und Lautsprechern geprüft.

Ergebnisse. Der Pegel für 50% Sprachverstehen lag bei Lautsprecherdarbietung im Mittel um 7,5 dB niedriger als bei Kopfhörerdarbietung. Die mittlere Pegeldifferenz zwischen Zahlen und Einsilbern betrug 9,6 dB, liegt also deutlich unter den 14 dB der heute in der Schweiz empfohlenen Bezugskurven.

Fazit. Die heute in der Schweiz empfohlenen Bezugskurven stimmen für Einsilber bei Kopfhörerdarbietung gut mit unseren Messungen überein, nicht aber für Zahlen und bei Lautsprecherdarbietung.

Schlüsselwörter

Sprachaudiometrie · Freiburger Sprachverständlichkeitstest · Bezugskurven · Kalibrierung · Schweizer Version

Verification of normative values for the Swiss version of the Freiburg speech intelligibility test

Abstract

Background and objective. In the Swiss version of the Freiburg speech intelligibility test five test words from the original German recording which are rarely used in Switzerland have been exchanged. Furthermore, differences in the transfer functions between headphone and loudspeaker presentation are not taken into account during calibration. New settings for the levels of the individual test words in the recommended recording and small changes in calibration procedures led us to make a verification of the currently used normative values.

Patients and methods. Speech intelligibility was measured in 20 subjects with normal hearing using monosyllabic words and numbers via headphones and loudspeakers.

Results. On average, 50% speech intelligibility was reached at levels which were 7.5 dB lower under free-field conditions than for headphone presentation. The average difference between numbers and monosyllabic words was found to be 9.6 dB, which is considerably lower than the 14 dB of the current normative curves.

Conclusions. There is a good agreement between our measurements and the normative values for tests using monosyllabic words and headphones, but not for numbers or free-field measurements.

Keywords

Speech audiometry · Freiburg speech intelligibility test · Normative values · Calibration · Swiss version

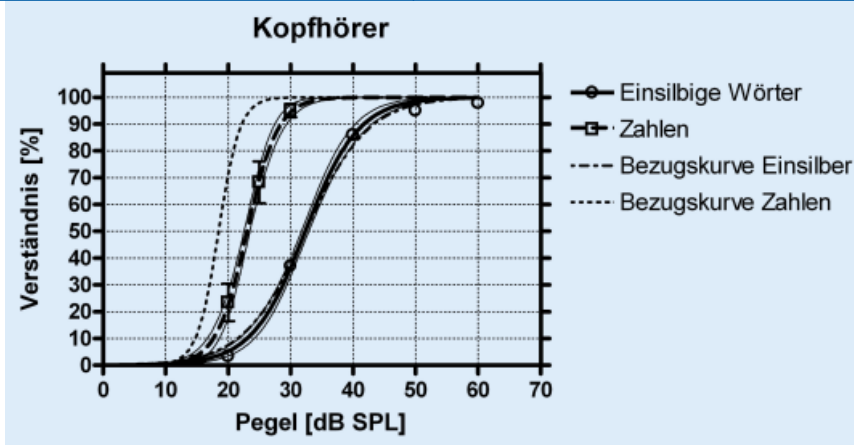


Abb. 2 ▲ Zusammenhang zwischen Schallpegel und Sprachverstehen bei monauraler Darbietung über Kopfhörer. Bereichsangaben und dünne ausgezogene Linien stellen 95%-Konfidenzintervalle dar. Bezugskurven aus [11]

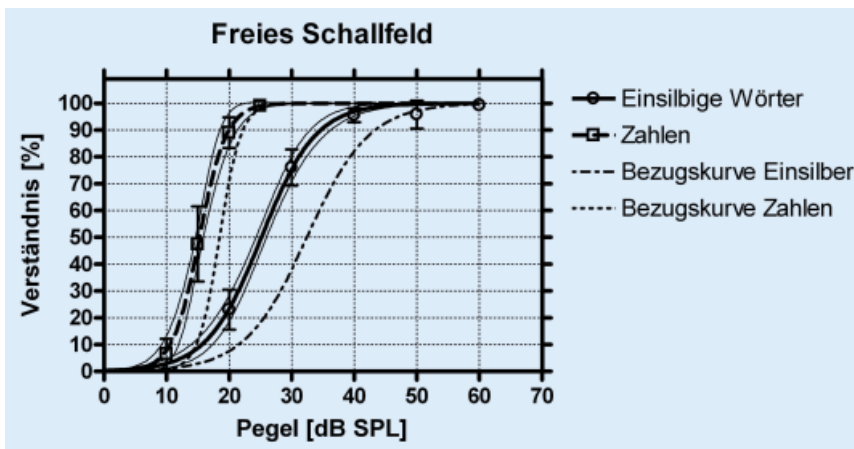


Abb. 3 ▲ Zusammenhang zwischen Schallpegel und Sprachverstehen bei Darbietung über Lautsprecher. Bereichsangaben und dünne ausgezogene Linien stellen 95%-Konfidenzintervalle dar. Bezugskurven aus [11]

Einsilbern beträgt bei Kopfhörmessung im Mittel 9,3 dB und ist bei Darbietung im freien Schallfeld mit 9,9 dB nur geringfügig größer. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant (gepaarter t-Test, $p=0,92$) und die 95%-Konfidenzintervalle überschneiden sich erheblich. Diese Abstände sind deutlich geringer als bei den heute in der Schweiz empfohlenen Bezugskurven (14 dB).

■ **Tab.1** zeigt, dass die Streuung der Pegel für 50% Verständlichkeit erwartungsgemäß bei Zahlen etwas kleiner ist als bei Einsilbern. Die Breite der 95%-Konfidenzintervalle liegt zwischen $\pm 0,45$ und $\pm 0,85$ dB.

Weitere mögliche Einflussfaktoren

Wiederholung von Prüfgruppen. Aufgrund der begrenzten Anzahl der Zahlengruppen mussten innerhalb jeder Sitzung 3 Zahlengruppen pro Versuchsperson wiederholt werden. ■ **Tab. 2** zeigt eine Analyse der Pegel für 50% Verständlichkeit, aufgeschlüsselt nach der jeweils ersten und der zweiten Darbietung der gleichen Prüfgruppen innerhalb der gleichen Sitzung. Es zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Verwendung der gleichen Zahlengruppen, und die 95%-Konfidenzintervalle überschneiden sich weitgehend.

Vergleich Frauen/Männer. Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den 9 Männern und den 11 Frauen für den Pegel, bei welchem eine 50%-Verständlichkeit erreicht wird, gefunden (ungepaarter t-Test, $p>0,05$). Die 95%-Konfidenzintervalle überschneiden sich sowohl im freien Schallfeld als auch bei Darbietung über Kopfhörer und sowohl für Einsilber als auch für zweistellige Zahlen erheblich.

Vergleich linkes/rechtes Ohr. Ebenso ergab der Vergleich der 50%-Schwellen des linken Ohres gegenüber dem rechten Ohr weder beim Zahlentest noch beim Einsilbertest einen statistisch signifikanten Unterschied (gepaarter t-Test, $p>0,05$), und die 95%-Konfidenzintervalle überschneiden sich auch hier wesentlich.

Diskussion

Es wurde eine gute Übereinstimmung zwischen den geltenden Bezugskurven und unseren Messungen bei der Form aller Messkurven sowie beim Pegel für die 50%-Verständlichkeit einsilbiger Prüfwörter bei Kopfhörmessung gefunden. Deutlich schlechter ist die Übereinstimmung des 50%-Sprachverständnispiegels für Zahlwörter sowie bei Prüfungen im freien Schallfeld.

Dies kann auf 2 Umstände zurückgeführt werden. Zum einen besteht eine erhebliche Verschiebung von 7,2 dB (Einsilber) bzw. 7,8 dB (Zahlen) zwischen Lautsprecher- und Kopfhörmessung. Um eine Angleichung der Kurven zu erreichen, wäre somit nicht nur die empfohlene Anhebung des Pegels bei Kopfhörmessung um 6 dB [9], sondern sogar um rund 7,5 dB notwendig. Während die Kopfhörmessung monaural erfolgte, wurden in unserer Studie bei Darbietung über Lautsprecher immer beide Ohren beschallt. Ein wesentlicher Teil der gefundenen Pegeldifferenz zwischen Freifeld- und Kopfhörmessung ist vermutlich auf den binauralen Vorteil zurückzuführen, für welchen für das Sprachverstehen in Ruhe Werte zwischen 3 und 6 dB angegeben werden [3, 6, 9].

Zum anderen beträgt die Pegeldifferenz für 50% Verständlichkeit zwischen Zahlen und Einsilbern in unserer Stu-

Tab. 1 Zusammenstellung der Parameter der Sprachverständnisverläufe aus Abb. 2 und Abb. 3. Der Wertebereich umfasst die Einzelmessungen bei allen 20 Versuchspersonen

	Freies Schallfeld		Kopfhörer		Bezugskurven aus [11]	
	Zahlen	Einsilber	Zahlen	Einsilber	Zahlen	Einsilber
Pegel für 50% Verständlichkeit	15,3 dB	25,2 dB	23,1 dB	32,4 dB	18,5 dB	32,5 dB
95% Konfidenzintervall	14,7–15,9 dB	24,3–26,0 dB	22,6–23,5 dB	31,8–33,0 dB		
Standardabweichung	±2,4 dB	±3,0 dB	±2,6 dB	±3,3 dB		
Wertebereich	11,0–20,0 dB	18,3–31,1 dB	17,5–27,5 dB	21,7–37,0 dB		
Steigung bei 50% Verständlichkeit	11,7%/dB	5,8%/dB	10,2%/dB	5,9%/dB	8,3%/dB*	5,3%/dB*

*Ungefähre Werte, graphisch ermittelt.

Tab. 2 Pegel für 50% Zahlenverstehen bei erster und zweiter Darbietung der gleichen Prüfgruppen pro Versuchsperson in der gleichen Sitzung

Schallwandler	Lautsprecher		Kopfhörer	
Darbietung der gleichen Prüfgruppen	Erstmalig	Zweitmalig	Erstmalig	Zweitmalig
Anzahl Versuchspersonen	n=14	n=6	n=26	n=14
Pegel für 50% Verständlichkeit	15,3 dB	15,1 dB	22,9 dB	22,9 dB
95%-Konfidenzintervall	14,0–16,7 dB	13,4–16,9 dB	21,9–24,0 dB	21,7–24,1 dB

die nicht 14 dB, wie in den Bezugskurven [11] vorgegeben, sondern nur 9,3 dB (Kopfhörmessung) bzw. 9,9 dB (Freifeldmessung). Gemäß DIN-Norm 45626-1 [3] beträgt dieser Abstand 10,9 dB, Lehnhardt [9] gibt in seinen Bezugskurven für 50% Verständlichkeit von Zahlen einen Pegel 18,5 dB an, für Einsilber 30 dB (im Text) bzw. ca. 28 dB (Abbildungen). Die in dieser Studie gefundenen Pegeldifferenzen entsprechen somit besser den in der Literatur gefundenen Werten von 9,5–11,5 dB als den 14 dB aus den derzeit in der Schweiz verwendeten Bezugskurven.

Der Unterschied der Pegeldifferenzen zwischen Zahlen und Einsilbern bei Kopfhörerdarbietung im Vergleich zur Lautsprecherdarbietung ist klein und statistisch nicht signifikant. Das Fehlen der Freifeldentzerrung wirkt sich somit zumindest bei Normalhörenden nicht auf die relative Lage der Bezugskurven für Zahlen und Einsilber aus. Bei geeigneter Wahl eines Korrekturfaktors bei der Kalibrierung ließe sich somit ein Satz von Bezugskurven finden, welcher sowohl bei Lautsprecher- als auch bei Kopfhörerdar-

bietung gut mit den Messdaten übereinstimmt.

Entsprechend der größeren Steilheit der Bezugskurven ist die Streuung der Pegel für 50% Verständlichkeit bei Zahlen kleiner als bei Einsilbern (■ Tab. 1). Für psychometrische Kalibrierungen sind daher Zahlen einsilbigen Wörtern vorzuziehen.

Die Studie ergab keine Hinweise auf Unterschiede im Sprachverstehen zwischen Männern und Frauen und – trotz aufseherregender neuerer Befunden [14] – auch keine Hinweise auf Seitenunterschiede. Um Listenunterschiede [15, 16] feststellen zu können, ist der Studienaufbau nur sehr begrenzt geeignet.

Eichvorschriften und Bezugskurven sind eine Frage der Vereinbarung und damit grundsätzlich Sache der zuständigen Gremien. Sicher ist es aber wünschenswert, dass Bezugskurven und reale Messungen übereinstimmen. Weniger wichtig, aber für die tägliche Arbeit sicher von Vorteil ist es ferner, wenn für Kopfhörer und Freifeldmessungen die gleichen Bezugskurven verwendet werden kön-

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

nen. Hier besteht aus unserer Sicht in der Schweiz Handlungsbedarf.

Fazit für die Praxis

Die Abweichungen der Schweizer Version des Freiburger Sprachverständlichkeitstests von der deutschen Originalversion und die abweichenden Vorschriften für die Kalibrierung der Sprachaudiometer haben zur Folge, dass der Pegel für 50% Verständlichkeit im freien Schallfeld im Mittel um 7,5 dB niedriger liegt als bei Kopfhörerdarbietung. Zwischen der 50%-Verständlichkeit von Zahlen und Einsilbern wurde eine mittlere Pegeldifferenz von 9,6 dB gefunden. Dieser Wert entspricht den in der Literatur für die deutsche Version angegebenen Werten besser als die 14 dB der heute in der Schweiz empfohlenen Bezugskurven.

Korrespondierender Autor

PD Dr. Dr. M. Kompis

Audiologische Station der Universitäts-HNO-Klinik, Inselspital
3010 Bern
martin.kompis@insel.ch

Danksagung. Wir danken der Stiftung für die Erforschung von Hör- und Sprachstörungen für die finanzielle Unterstützung und den Probanden für ihre Mitarbeit.

Literatur

1. Brinkmann K, Diestel HG (1971) Zur Kalibrierung von Sprachaudiometern. 7. Internat Congr Acoust, Budapest, S 437–440
2. Brosch S, Michels L, Mauz PS, de Maddalena H, Löwenheim H (2005) Einflussfaktoren auf die Rehabilitation der Innenohrschwerhörigkeit mit Hörgeräten. HNO 53: 142–147
3. DIN 45626–1 (1995) Tonträger mit Sprache für Gehörprüfung. Teil 1: Tonträger mit Wörtern nach DIN 45621–1. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin
4. Feldhusen F, Möhring L, Brunner M et al. (2004) Audiologische Diagnostik bei Kindern. HNO 52: 156–161
5. IEC 645–2 (1993) Audiometers Part 2: Equipment for speech audiometry. International Electrotechnical Commission, Geneva
6. ISO 8253–3 (1996) Acoustics – audiometric test methods – Part 3: Speech audiometry. International Organization for Standardization
7. Kompis M (2004) Audiologie, Hans Huber, Bern Göttingen Toronto Seattle, S 87–113
8. König E (1968) Probleme der zentral bedingten hochgradigen Hörverluste. Folia phoniat 20: 297–326
9. Lehnhardt E (2001) Sprachaudiometrie. In: Lehnhardt E, Laszig R: Praxis der Audiometrie, 8. Aufl. Thieme, Stuttgart, S 173–196

10. Meister H, Lausberg J, von Wedel H, Walger M (2004) Untersuchung von Faktoren bei der Erstversorgung mit Hörgeräten. HNO 52: 790–797
11. Probst R für die Arbeitsgruppe Sprachaudiometrie der Kommission für Audiologie (1996) Empfehlungen der Kommission für Audiologie zur Durchführung der Sprachaudiometrie im deutschen Sprachraum der Schweiz. 10. Mai 1996, S 1–4
12. Schillinger C, Tschopp K (1998) Verständlichkeit von zwei Versionen der Schweizer Aussprache des Freiburger Sprachtests. Sprache Stimme Gehör 22: 163–165
13. Schorn K (2004) Hörgeräteüberprüfung in der Praxis. HNO 52: 875–885
14. Sininger YS, Cone-Wesson B (2004) Asymmetric cochlear processing mimics hemispheric specialization. Science 10; 305 (5690): 1581
15. Tschopp K, Beckenbauer T, Harris FP (1990) Zusammenhang zwischen Lautheit, Schallpegel und Verständlichkeit beim Freiburger Sprachtest. Audiologische Akustik 29: 14–26
16. von Wedel H (1986) Untersuchung zum Freiburger Sprachtest – Vergleichbarkeit der Gruppen im Hinblick auf Diagnose und Rehabilitation (Hörgeräteanpassung und Hörtraining). Audiol Akust 15: 60–73

Buchbesprechungen

A. M. Schüller, M. Dumont

Die erfolgreiche Arztpraxis

Patientenorientierung, Mitarbeiterführung, Marketing

Heidelberg: Springer 2006, 2., 177 S., 15 Abb., (ISBN 3-540-29861-4), gebunden, 39.95 EUR



Die Autorinnen, dem Rezensenten bekannt durch viele sehr gut besuchte Wirtschaftsseminare für niedergelassene Ärzte, sind Diplom-Betriebswirtinnen mit langjähriger

Erfahrung in Consulting, Marketing und Praxismanagement. Sie haben in der 2. Auflage ihres erfolgreichen Werkes ihr Konzept für eine erfolgreiche Praxisführung aktualisiert. Dabei zieht sich wie ein roter Faden die Feststellung durch das Buch, dass es heute nicht mehr genügt, nur ein guter Arzt zu sein, sondern dass man eine ganze Menge betriebswirtschaftliche, marketingstrategische und kommunikationstechnische Aspekte beachten muss, um seine Praxis erfolgreich zu führen. Dies steht in starkem Widerspruch zur früheren Auffassung, so dass betriebswirtschaftliches Denken bislang im Medizinstudium nicht gelehrt wird.

Das Buch besteht aus folgenden Abschnitten:

1. aktuelle Praxisanalyse, 2. Entwicklung einer Marketingstrategie, 3. Patienten- und Mitarbeiterorientierung, 4. Werbestrategien, 5. patientenorientierte Kommunikation, 6. patientenorientierte Praxisführung und 7. praktische Umsetzung.

Das Buch ist flüssig und unterhaltsam geschrieben, spart nicht an praktischen Tipps mit zahlreichen Abstechern in die angewandte Psychologie und ist damit eine wichtige Hilfe für den niedergelassenen Arzt zur modernen und erfolgreichen Praxisführung. Gerade in einer Zeit des Umdenkens zur servicebetonten Arztpraxis ist dieses Buch eine wichtige Hilfe für den Praxisinhaber.

Th. A. Angerpointner